

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-267815

(43)Date of publication of application : 18.09.2002

(51)Int.Cl.

G02B 5/02

B29C 45/26

C08F 2/46

G02B 1/04

G02B 1/11

// B29L 11:00

(21)Application number : 2001-064668

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 08.03.2001

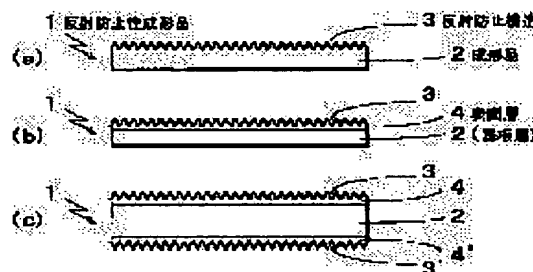
(72)Inventor : ARAKAWA FUMIHIRO  
SUZUKI HIROKO

## (54) REFLECTION PREVENTIVE MOLDED PART AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate defects of a reflection preventing measure which is conventionally used for a display or the like, i.e., such unsatisfactory aspects as a production efficiency, a coloring which happens depending on a viewing angle, the reproducibility of a projected and recessed mold in production.

**SOLUTION:** The reflection preventive molded part is composed of a reflection preventive structure 3 on at least one surface or both surfaces of a molded part 2. The structure 3 comprises innumerable ruggedness with a pitch equal to or smaller than a wavelength of light and has a refractive index varying in the thickness direction. The reflection prevention structure 3 may be continuously made with the raw material of the molded work on the surface of the molded work 2 or placed on a surface layer 4 which is a different layer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-267815

(P2002-267815A)

(43)公開日 平成14年9月18日(2002.9.18)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード*(参考)
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	C 2 H 0 4 2
B 2 9 C 45/26		B 2 9 C 45/26	2 K 0 0 9
C 0 8 F 2/46		C 0 8 F 2/46	4 F 2 0 2
G 0 2 B 1/04		G 0 2 B 1/04	4 J 0 1 1
1/11		B 2 9 L 11:00	
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-64668(P2001-64668)

(22)出願日 平成13年3月8日(2001.3.8)

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 荒川 文裕

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72)発明者 鈴木 裕子

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74)代理人 100111659

弁理士 金山 聡

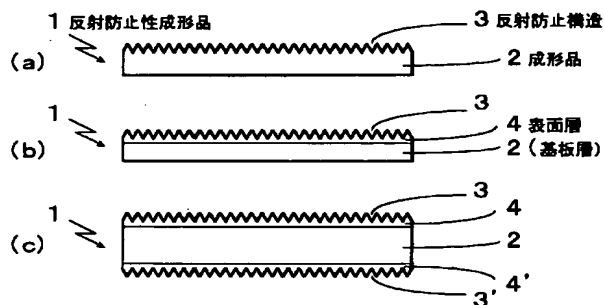
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 反射防止性成形品およびその製造方法

## (57)【要約】

【課題】 従来、ディスプレイ等で用いられてきた反射防止手段の欠点、即ち、生産効率、見る角度によって生じる着色、製造時の凹凸型の再現性等の項目において、不満足であった点を解消することを課題とするものである。

【解決手段】 成形品2の少なくとも片面もしくは両面に、光の波長以下のピッチの無数の微細凹凸からなる、厚み方向に光の屈折率が変化する反射防止構造3を有する構成とし、課題を解決した。反射防止構造3は、成形品2の表面に成形品の素材と一続きになっていてもよいし、別の層である表面層4の上に有していてもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明性成形品の少なくとも片面に、透明性素材で形成され、光の波長以下のピッチの無数の微細凹凸からなり、厚み方向に光の屈折率が変化する反射防止構造を有することを特徴とする反射防止性成形品。

【請求項 2】 透明性成形品の片面に、透明性素材で形成され、光の波長以下のピッチの無数の微細凹凸からなり、厚み方向に光の屈折率が変化する反射防止構造を有することを特徴とする反射防止性成形品。

【請求項 3】 透明性成形品の両面に、透明性素材で形成され、光の波長以下のピッチの無数の微細凹凸からなり、厚み方向に光の屈折率が変化する反射防止構造を有することを特徴とする反射防止性成形品。

【請求項 4】 透明性を有する基板層と前記反射防止構造を有する表面層とが積層されており、各々が一つの射出成形機に接続された異なる樹脂射出装置または複数の樹脂材料を射出する一つの樹脂射出装置から射出された素材からなることを特徴とする請求項 1～請求項 3 いずれか記載の反射防止性成形品。

【請求項 5】 表面層の一部、表面層の全部、もしくは表面層および基板層を含む全体が電離放射線硬化性樹脂組成物の硬化物からなることを特徴とする請求項 1～請求項 4 いずれか記載の反射防止性成形品。

【請求項 6】 内面の少なくとも片面に、光の波長以下のピッチの無数の微細凹凸が形成された金型を準備する準備工程、前記金型の内部に透明性を有する成形用樹脂を射出して充填する充填工程、冷却工程、および金型を開いて成形品を取り出す脱型工程とを逐次行なうことからなる反射防止性成形品の製造方法。

【請求項 7】 内面の片面に、光の波長以下のピッチの無数の微細凹凸が形成された金型を準備する準備工程、前記金型の内部に透明性を有する成形用樹脂を射出して充填する充填工程、冷却工程、および金型を開いて成形品を取り出す脱型工程とを逐次行なうことからなる反射防止性成形品の製造方法。

【請求項 8】 内面の相対する二面に、光の波長以下のピッチの無数の微細凹凸が形成された金型を準備する準備工程、前記金型の内部に透明性を有する成形用樹脂を射出して充填する充填工程、冷却工程、および金型を開いて成形品を取り出す脱型工程とを逐次行なうことからなる反射防止性成形品の製造方法。

【請求項 9】 前記充填工程を、一つの射出成形機に接続された二以上の樹脂射出装置または複数の樹脂材料を射出する一つの樹脂射出装置を用いて行なうことを特徴とする請求項 6～請求項 8 いずれか記載の反射防止性成形品の製造方法。

【請求項 10】 前記充填工程に先立って、金型の内部を排気して真空状態とする排気工程を行なうことを特徴とする請求項 5～請求項 9 いずれか記載の反射防止性成形品の製造方法。

【請求項 11】 前記充填工程中も排気工程を続けることを特徴とする請求項 10 記載の反射防止性成形品の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、各種ディスプレイ装置の観察側に配置され、室内照明や屋外の太陽光等がディスプレイの観察側の表面で反射し、まぶしく感じられることを抑制したり、透明素材からなる場合に、光が入射する際、反射を起こし、入射効率が低下することを抑制するための反射防止性成形品、およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ディスプレイ装置としては、種々のものが知られているが、いずれの種類のディスプレイを使用する際にも、そのディスプレイが置かれた空間の照明（人工照明、天然照明を問わない。）が問題となる。例えば、家庭でテレビ放送を視聴する際に、テレビの置かれた部屋の照明が、映像の見易さに影響を与えることは日常経験することである。また、視聴する者の位置によっては、画面に照明が写って映像が見えないことすらある。車載用のテレビであれば、朝日や夕日が車窓から差し込んで、画面で反射し、見づらいことも少なからずある。

【0003】勿論、従来から、そのような問題点への対処は色々な方法で行なわれており、その一つに、互いに屈折率の異なる光学薄膜どうしを多層に重ねた透明板を使用して、反射防止を図ることが行なわれていた。しかし、この方式によるときは、スパッタ等の真空での薄膜形成の速度が充分でなく、生産効率が悪いこと、また、見る角度によっては、各薄膜内での光の行路長が変化することから、赤みを帯びたり、青みを帯びる欠点もある。あるいは、透明板の表面を梨地状態とし、反射防止を図ることも行なわれているが、効果が十分とはいえないものであった。

【0004】また、出願人は、特願 2000-74347 号において、光の波長以下のピッチの無数の微細凹凸が形成された凹凸部を有している反射防止フィルムを提案したが、この反射防止フィルムは、一旦作製した上で、対象物に貼り付けるか、もしくは固定する等の、適用のための手段を別個に要するものであり、形状によっては適用がむずかしい場合もあった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明においては、従来、ディスプレイ等で用いられてきた反射防止手段の欠点、即ち、生産効率、見る角度によって生じる着色、製造時の凹凸型の再現性等の項目において、不満足であった点を解消することを課題とするものである。

## 【0006】

【課題を解決する手段】本発明と同じ出願人は、特願 2

100



4

10

20

30

40

50

そのような場合に効果が大いことから、この明細書中の成形品、基板層、表面層、および反射防止構造は、特に断らない限り、いずれも透明なものであるとする。また、透明とは無色透明に限らず、有色透明も含むものとする。

【0012】本発明の反射防止性成形品1は、熱可塑性樹脂で構成してもよいが、熱硬化性樹脂（製品の状態では硬化済みである。）で構成してもよく、後者に概念的に含まれる、電離放射線硬化性樹脂（製品の状態では、やはり硬化済みである。）で構成してもよい。これらのタイプの異なる樹脂を併用することもあり得る。併用する場合、少なくとも、表面層4および/または4'のいずれか、もしくは両方を熱硬化性樹脂や電離放射線硬化性樹脂で構成すると、表面の物理的および化学的性状が優れた反射防止性成形品1とすることができる。

【0013】透明性素材として熱可塑性樹脂を用いる場合には、ポリスチレン、ABS樹脂、ACS樹脂、AES樹脂、セルロース樹脂、ポリアリレート、ポリブタジエン、ポリブチレン、アイオノマー、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、ポリメタクリル酸メチルやポリメタクリル酸エチル等のメタクリル樹脂、ポリアクリル酸ブチル等のアクリル樹脂、メタクリル/スチレン共重合体、ニトリル樹脂、ポリアセタール、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレンテレフタレート・イソフタレート共重合体等のポリエステル系樹脂、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリフッ化塩化ビニル、ポリフッ化ビニリデン、ポリ4フッ化エチレン、エチレン・4フッ化エチレン共重合体等のポリフッ化エチレン系樹脂、ナイロン6、ナイロン66等のポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル/酢酸ビニル共重合体、エチレン・ビニルアルコール共重合体等のビニル系樹脂、三酢酸セルロース、セロファン等のセルロース系樹脂等を、単独もしくは混合、あるいはこれらの共重合体として使用することができる。

【0014】透明性素材として熱硬化性樹脂を用いる場合、ポリアミド樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、もしくはエポキシ樹脂等を使用することができる。

【0015】透明性素材としての電離放射線硬化性樹脂組成物は、分子中に重合性不飽和結合または、エポキシ基を有するプレポリマー、オリゴマー、及び/又はモノマーを適宜に混合したものである。電離放射線とは、電磁波又は荷電粒子線のうち分子を重合又は架橋し得るエネルギー量子を有するものを指し、通常、紫外線、もしくは電子線を用いる。

【0016】電離放射線硬化性樹脂組成物中のプレポリマー、オリゴマーの例としては、不飽和ジカルボン酸と多価アルコールの縮合物等の不飽和ポリエステル類、ポリエステルメタクリレート、ポリエーテルメタクリレート、ポリオールメタクリレート、メラミンメタクリレート

ト等のメタクリレート類、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、ウレタンアクリレート、ポリエーテルアクリレート、ポリオールアクリレート、メラミンアクリレート等のアクリレート類、もしくはカチオン重合型エポキシ化合物が挙げられる。

【0017】電離放射線硬化性樹脂組成物中のモノマーの例としては、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン等のスチレン系モノマー、アクリル酸メチル、アクリル酸-2-エチルヘキシル、アクリル酸メトキシエチル、アクリル酸ブトキシエチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸メトキシブチル、アクリル酸フェニル等のアクリル酸エステル類、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸プロピル、メタクリル酸メトキシエチル、メタクリル酸エトキシメチル、メタクリル酸フェニル、メタクリル酸ラウリル等のメタクリル酸エステル類、アクリル酸-2-(N,N-ジエチルアミノ)エチル、アクリル酸-2-(N,N-ジメチルアミノ)エチル、アクリル酸-2-(N,N-ジベンジルアミノ)メチル、アクリル酸-2-(N,N-ジエチルアミノ)プロピル等の不飽和置換の置換アミノアルコールエステル類、アクリルアミド、メタクリルアミド等の不飽和カルボン酸アミド、エチレングリコールジアクリレート、プロピレングリコールジアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、1,6-ヘキサジジオールジアクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート等の化合物、ジプロピレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジアクリレート、プロピレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート等の多官能性化合物、及び/又は分子中に2個以上のチオール基を有するポリチオール化合物、例えばトリメチロールプロパントリチオグリコレート、トリメチロールプロパントリチオプロピレート、ペンタエリスリトールテトラチオグリコレート等が挙げられる。

【0018】通常、電離放射線硬化性樹脂組成物中のモノマーとしては、以上の化合物を必要に応じて、1種若しくは2種以上を混合して用いるが、電離放射線硬化性組成物に通常の塗布適性を与えるために、前記のプレポリマー又はオリゴマーを5重量%以上、前記モノマー及び/又はポリチオール化合物を95重量%以下とするのが好ましい。

【0019】電離放射線硬化性樹脂組成物を硬化させたときのフレキシビリティが要求されるときは、モノマー量を減らすか、官能基の数が1又は2のアクリレートモノマーを使用するとよい。電離放射線硬化性樹脂組成物を硬化させたときの耐摩耗性、耐熱性、耐溶剤性が要求されるときは、官能基の数が3つ以上のアクリレートモノマーを使う等、電離放射線硬化性樹脂組成物の設計が可能である。ここで、官能基が1のものとして、2-ヒドロキシアクリレート、2-ヘキシルアクリレート、フェノキシエチルアクリレートが挙げられる。官能基が

2のものとして、エチレングリコールジアクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジアクリレートが挙げられる。官能基が3以上のものとして、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールトリアクリレート、ペンタエリスリトールテトラアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等が挙げられる。

【0020】電離放射線硬化性樹脂組成物を硬化させたときのフレキシビリティや表面硬度等の物性を調整するため、電離放射線硬化性樹脂組成物に、電離放射線照射では硬化しない樹脂を添加することもできる。具体的な樹脂の例としては次のものがある。ポリウレタン樹脂、セルロース樹脂、ポリビニルブチラル樹脂、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ酢酸ビニル等の熱可塑性樹脂である。中でも、ポリウレタン樹脂、セルロース樹脂、ポリビニルブチラル樹脂等の添加がフレキシビリティの向上の点で好ましい。

【0021】電離放射線硬化性樹脂組成物の硬化が紫外線照射により行われるときは、光重合開始剤や光重合促進剤を添加する。光重合開始剤としては、ラジカル重合性不飽和基を有する樹脂系の場合は、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、チオキサントン類、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル等を単独又は混合して用いる。また、カチオン重合性官能基を有する樹脂系の場合は、光重合開始剤として、芳香族ジアゾニウム塩、芳香族スルホニウム塩、芳香族ヨードニウム塩、メタセロン化合物、ベンゾインスルホン酸エステル等を単独又は混合物として用いる。光重合開始剤の添加量は、電離放射線硬化性樹脂組成物100重量部に対し、0.1~10重量部である。

【0022】電離放射線硬化性樹脂組成物には、次のような有機反応性ケイ素化合物を併用してもよい。

【0023】有機ケイ素化合物の1は、一般式 $R_nSi(OR')_m$ で表せるもので、RおよびR'は炭素数1~10のアルキル基を表し、Rの添え字mとR'の添え字nとは、各々が、 $m+n=4$ の関係を満たす整数である。

【0024】具体的には、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラ-iso-プロポキシシラン、テトラ-n-プロポキシシラン、テトラ-n-ブトキシシラン、テトラ-sec-ブトキシシラン、テトラ-tert-ブトキシシラン、テトラペンタエトキシシラン、テトラペンター-iso-プロポキシシラン、テ

ラペンター-n-プロポキシシラン、テトラペンター-n-ブトキシシラン、テトラペンター-sec-ブトキシシラン、テトラペンター-tert-ブトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリプロポキシシラン、メチルトリブトキシシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン、ジメチルエトキシシラン、ジメチルメトキシシラン、ジメチルプロポキシシラン、ジメチルブトキシシラン、メチルジメトキシシラン、メチルジエトキシシラン、ヘキサルトリメトキシシラン等が挙げられる。

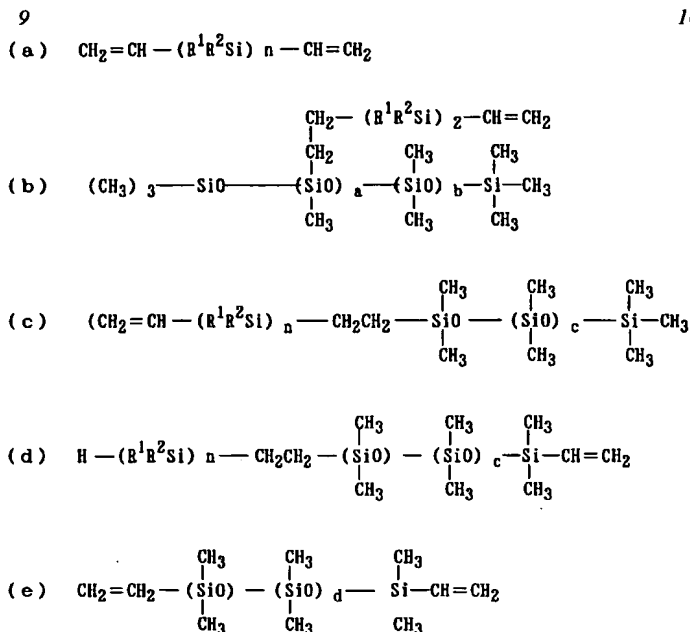
【0025】電離放射線硬化性樹脂組成物に併用し得る有機ケイ素化合物の2は、シランカップリング剤である。

【0026】具体的には、 $\gamma$ -(2-アミノエチル)アミノプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -(2-アミノエチル)アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\beta$ -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -メタクリロキシプロピルメトキシシラン、N- $\beta$ -(N-ビニルベンジルアミノエチル)- $\gamma$ -アミノプロピルメトキシシラン・塩酸塩、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、アミノシラン、メチルメトキシシラン、ビニルトリアセトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -クロロプロピルトリメトキシシラン、ヘキサメチルジシラザン、ビニルトリス( $\beta$ -メトキシエトキシ)シラン、オクタデシルジメチル[3-(トリメトキシシリル)プロピル]アンモニウムクロライド、メチルトリクロロシラン、ジメチルジクロロシラン等が挙げられる。

【0027】電離放射線硬化性樹脂組成物に併用し得る有機ケイ素化合物の3は、電離放射線硬化性ケイ素化合物である。具体的には、電離放射線の照射によって反応し架橋する複数の官能基、例えば、重合性二重結合基を有する分子量5,000以下の有機ケイ素化合物が挙げられ、より具体的には、片末端ビニル官能性ポリシラン、両末端ビニル官能性ポリシラン、片末端ビニル官能ポリシロキサン、両末端ビニル官能ポリシロキサン、又はこれらの化合物を反応させたビニル官能性ポリシラン、もしくはビニル官能性ポリシロキサン等が挙げられる。

【0028】より具体的には、次のような化合物である。

【0029】  
【化1】



上記 (a) ~ (e) の式中、 $\text{R}^1$  および  $\text{R}^2$  は炭素数 1 ~ 4 のアルキル基であり、  
a ~ d および n は、分子量が 5,000 以下になる値である。

【0030】その他、電離放射線硬化性樹脂組成物に併用し得る有機ケイ素化合物としては、3-(メタ)アクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3-(メタ)アクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン等の(メタ)アクリロキシシラン化合物等が挙げられる。電離放射線硬化性樹脂としては、硬化後の硬度が、JIS K 5400 で示す鉛筆硬度試験で「H」以上の硬度を示すものがより好ましい。

【0031】なお、いずれのタイプの樹脂も、反射防止性能を発揮するためには屈折率が低い方が好ましいが、反射防止性成形品として長期間使用するには、表面の耐久性、特に耐擦傷性が必要であり、硬度を高くした方が有利になるため、密度を上げて硬度を高くする必要がある。反射防止構造の屈折率としては、1.4~1.7、より好ましくは、1.6以下である。

【0032】反射防止構造3を構成する、光の波長以下のピッチの微細凹凸の形状としては、図2(a)に例示するような、断面の上縁の形状が正弦曲線のもの、断面の頂部3aが円弧状で、立ち上がり部分3bが直線状であり、上へ行くほどすばまった形状のもの(図2(b))、上側が尖った三角波状のもの(図2(c))、断面が上すばまりの台形状のもの(図2(d))等の種々のバリエーションがあり得る。

【0033】微細凹凸の形状としては上記の図2

(a)、図2(b)、図2(c)、および図2(d)に示すような断面形状のものが好ましく、このような断面形状のものを使用すると、反射防止構造3を有する部分(図2では成形品2の表面近傍である。)の厚み方向の

位置により、光の屈折率が連続的に変化する性質が付与される。

【0034】特に図2(a)、図2(b)、および図2(c)に示すような形状のものが空気中に存在する場合、透明層3の最上部では、成形品2の存在する割合が限りなく0%に近いので、この部分での屈折率は、周囲を取り巻く物質(通常的生活空間では空気であり、透明層の屈折率より明らかに低く、その屈折率はほぼ1.0である。)の屈折率と等しく、凹凸の最も下部では、透明層の存在する割合が限りなく100%に近いので、成形品2を構成する素材の屈折率と等しく、中間部では、その高さにおける成形品2の面積率(即ち、そのスライスレベルにおける透明層3の断面積が全体に占める割合)に比例した屈折率を有し、従って、成形品2の微細凹凸からなる反射防止構造3は、その厚み方向に、空気の屈折率から透明層の屈折率の間で連続的に屈折率に変化する性質を持った反射防止層としての機能を有する。

【0035】なお、図2(a)、図2(b)、図2(c)、および図2(d)に示す反射防止構造の場合、凹凸の底部よりも下の部分では、屈折率は、成形品2の屈折率そのもので、一定である。

【0036】以上の説明からも明らかなように、逆に、厚み方向の位置と屈折率との要望される関係が与えられれば、反射防止構造の断面形状を設計することが可能である。断面形状によって、屈折率の変化が連続的なものも、不連続的なものも、いずれも形成可能であるが、屈折率が不連続なものは、屈折率の異なる層を重ねて積層することによっても実現でき、むしろ、本発明において



は、反射防止構造の部分では、屈折率が連続的に変化するものとして製作してあるものの方が好ましく、かつ、屈折率が空気の屈折率から成形品2の屈折率まで連続的に変化するものがより好ましい。表面層4を有している場合は、屈折率が空気の屈折率から表面層4の素材の持つ屈折率まで連続的に変化するものがより好ましい。

【0037】これらの断面形状を持つ反射防止構造3を、凹凸のある側から観察するとき、微細凹凸の配列としては、図3(a)(斜視図である。)中に示す凹部5が平行に配列したものや、図3(b)もしくは図3

(c)に上方から見た図(同心円は等高線を示す。)で示すように、平面的に並べて配列して形成したものが有り得る。いずれのタイプのものも、反射防止性を有するが、図3(a)に示すような溝状のタイプのものは方向性を有するために、入射光の方向によって反射率が変わる。これに対し、図3(b)もしくは図3(c)に示すような凹凸を二次元に配列した二次元配列の微細凹凸を有するものは、方向性が事実上無く、好ましい。勿論、図3(b)もしくは図3(c)に示すような、凹凸を二次元に配列したものの凸部の形状を、(この図のものは凸部が円形であるが、)楕円形にして方向性を持たせることもできる。

【0038】反射防止構造3の形状自体には種々のものがあり得るが、断面形状に表れる凹凸の波のピッチ(=周期)は、光の波長以下の微細なものである必要があり、ピッチとしては、300nm以下が好ましい。型の精度や、製品における型の再現性を考慮すると、ピッチとしては、100nm以上であることが好ましいが、下限は特になく、もっと細かくてもよい。

【0039】反射防止構造3は凹凸の高低差が大きい方が、反射率が低くなり、反射防止効果があるため、高低差が50nm以上であることが好ましい。上限は特に無いが、通常のピッチである100nm~300nmを想定すると、ピッチの値の50%~200%程度であることが好ましく、50nm~600nm程度である。勿論、これらの範囲を外れるものもあり得る。

【0040】本発明の反射防止性成形品1は、図4、もしくは図5に示すように射出成形装置11を用いて製造することが好ましい。

【0041】図4は射出成形装置11の主要部分を示す図であって、左右に可動側取付板12および固定側取付板13を有しており、可動側取付板12には可動側型板12aが、また、固定側取付板13には固定側型板13aがそれぞれ取り付けられている。可動側型板12aと固定側型板13aからなる一対の金型の間には、キャビティ14が形成されており、キャビティ14内の可動側型板12a側および/または固定側型板13aの内面に、微細凹凸を形成するための型形状が設けられている。

【0042】固定側取付板13には、樹脂射出装置のノ

ズル16が設置されており、溶融した樹脂材料が固定側取付板13、および固定側型板13aを経由してキャビティに供給されるように構成されている。また、固定側型板13aには、排気孔15が型板13aの周囲に向かって開けられている。

【0043】このように構成された射出成形装置11のキャビティ14内に、溶融した樹脂材料を射出して充填し、樹脂材料が行き渡らせ、その後、冷却し、冷却の後、金型を開放して、成形品を取り出すことにより、本発明の反射防止性成形品1を得ることができる。

【0044】上記の一連の工程において、キャビティ14は排気を行なって真空状態としておくことが好ましく、排気は、キャビティ14内への樹脂材料の充填より前に行なって、予め、キャビティ14内を真空状態としておくことが好ましい。排気は排気孔15を通じ、真空ポンプを用いて行なう。なお、樹脂材料を充填することにより、樹脂材料の分解や反応等によりガスが発生することがあるので、排気は、充填工程中也続けて行なうことが好ましい。この真空状態は、遅くとも、金型の開放直前に開放すればよい。

【0045】真空状態とするためには、上記のように、排気孔を設けて行なう以外に、金型の隙間から行なうこともできる。図5は、金型の隙間から排気を行なえるよう構成した射出成形機11の主要部分を示す図であって、可動側型板12aの固定側型板(A)と対する面の周縁よりも内側に、キャビティ14の全周を囲む円形状等の溝18を形成しておき、溝19内にリングを埋めたものである。なお、この図5に示す射出成形機11では、さらに固定側型板(A)13aと固定側取付板13との間に固定側型板(B)13bを介在させて、ランナ17を形成し、かつ、固定側型板(A)13aの固定側取付板13側にも、ランナ17を囲む円形状等の溝18を形成しておき、リングを埋めてある。

【0046】この射出成形機11においては、一旦型を閉じ(隙間19が無くなる状態とする。)、その後、圧力を開放すると、リングの弾性回復力(必要であれば、さらにバネを組み込んでおくことにより、そのバネの弾性回復力とも合わせた力としてもよい。)により、可動側型板12aと固定側型板(A)13aとの間、および固定側型板13(A)と固定側型板(B)13bとの間に隙間を生じるので、これらの隙間を利用して排気を行なうことができ、排気を行なうタイミングは、図4を引用して説明したときと同様である。

【0047】図4および図5においては、溶融した樹脂材料を供給するノズルは一つであるとして描き、一種類の樹脂材料を充填することを念頭において説明したが、いずれの成形機においても、充填工程を、一つの射出成形機に接続された二以上の樹脂射出装置を使用するか、もしくは複数の樹脂材料を射出する一つの樹脂射出装置を使用して、行なうことができる。

【0048】二以上の樹脂を使用する場合、一旦、いずれか一の樹脂を使用して、その樹脂で形成すべき部分を成形して半製品としておき、その半製品を金型内にセットして、他の樹脂を供給して成形するような二色成形法を利用することもできる。

【0049】上記の射出成形装置 11 を用いての本発明の反射防止性成形品 1 の製造の際に用いる金型において、反射防止構造 3 を形成するための型の形成は次のように行なう。まず、適当な基材に感光性樹脂を積層したものを準備し、これにレーザー光干渉法により露光を行なう。感光性樹脂としては、一般的なものに加え、レリーフホログラム製造用として市販されているフィルム付きの感光材を利用することができ、手法自体もホログラムの製造方法として、よく行なわれていて、安定な手法である。露光は、レーザー光を 2 ないしそれ以上に分割して干渉させることによって行ない、ピッチが光の波長以下の硬化部と未硬化部とを得る。露光後、感光性樹脂の種類に応じた現像法、通常は特定の溶剤による未硬化部分の除去により、現像を行なって、ピッチが光の波長以下の無数の微細凹凸が形成された凹凸型面を有する原型を得る。レーザー光干渉法以外の手法としては、サンドブラスト法や、フォトマスク製作における電子ビーム露光を利用する方法によってもよい。

【0050】得られた原型は、レーザー光の干渉露光法の場合、凹凸を形成しやすくするために、比較的分子量の小さい高分子からなっているため、溶剤に対する耐久性も不十分であり、また、もろいため、この原型を何度も使用して複製を行なうことは、必ずしも好ましくない等、そのまま、大量生産に適用することは必ずしも好ましくない。そこで、原型にニッケル等の金属でめっきを行なって、第 1 の金属製の型を形成し、この第 1 の金属製の型を使用するか、または第 1 の金属製の型にめっきを行なって、第 2 の金属製の型を幾つか形成し、得られた第 2 の金属製の型を使用して複製を行なう事が好ましい。

【0051】なお、型面の形状を複製する際に、原型と第 2 の金属製の型とは同形状であり、原型と第 1 の金属製の型とは互いに逆形状の関係となる。また反射防止性成形品の微細凹凸の形状と、それを製造するための型上の型面の微細凹凸の形状とは逆形状となる。従って、反射防止性成形品として欲しい形状が得られるよう、必要なら更に、めっきによる金属型の形成を加えて、微細凹凸の形状を逆転させるとよい。ただし、微細凹凸の断面形状が正弦曲線のように、元の型形状と逆形状との間で違いがない場合もある。この明細書中では、成形の際の金型内部の型面の微細凹凸形状としては、上記のような例外を除き、反射防止性成形品に、得たい微細凹凸形状が得られるよう、逆形状に形成されているものを指すものとする。

【0052】本発明の反射防止性成形品 1 は、微細凹凸

からなる反射防止構造 3 が表面に露出したままでも、充分効果を発揮するが、不用意な接触による傷付きや汚染を防止する意味で、反射防止構造の部分よりも光の屈折率が低い樹脂組成物からなる低屈折率層をその微細凹凸上に積層しておくことが好ましい。

【0053】低屈折率層をフッ素系樹脂もしくはシリコン系樹脂の素材で形成すると、いずれも光の屈折率が 1.3 ~ 1.4 であるため、電離放射線硬化性樹脂組成物の硬化物からなる透明層 3 の一般的な屈折率（アクリレート系の樹脂組成物の硬化物であり、光の屈折率は 1.5 以上である。）よりも低いので好ましく、なお、これら素材の水との接触角が 100 度以上あるため、防汚性も有していて好ましい。上記のフッ素系樹脂もしくはシリコン系樹脂等の使用によって、低屈折率層に特別の機能を持たせる必要性が低いときは、反射防止構造 3 との接着を考慮して選択したフッ素系樹脂・シリコン系樹脂以外の熱可塑性樹脂を用いて低屈折率層を構成してもよい。

【0054】これらの素材は、蒸着等の乾式工程、もしくは通常のコーティングのような湿式工程のいずれによって形成してもよい。あるいは、反射防止構造 3 に微細凹凸を与えるための型面に予め塗付しておき、その上から電離放射線硬化性樹脂組成物を適用することにより、積層する方法も採れる。または、上記のフッ素系樹脂もしくはシリコン系樹脂を、成形品 2 もしくは表面層 4 を形成するための電離放射線硬化性樹脂組成物と混合して、反射防止構造 3 を形成した後に、これらフッ素系樹脂もしくはシリコン系樹脂をブリードアウトさせることによってよい。

【0055】本発明の反射防止成形品 1 には、上記の構成に加えて、使用時の塵埃の付着を防止するための帯電防止処理や、種々の用途に適用する際の便を考慮して、反射防止構造 3 を有するのとは反対側に粘着加工を施す等を行なってもよい。

【0056】帯電防止処理は、具体的には帯電防止剤や導電性微粒子を適用することにより行なえ、成形品 2 や表面層 4 を形成する際に樹脂材料中に配合するか、もしくは反射防止構造 3 上に塗付することによって行なう。あるいは金属酸化物薄膜を形成することにより、帯電防止処理を行なってもよい。

【0057】粘着加工は、ポリアクリル酸エステルやゴム系の粘着剤を直接塗付してもよいが、通常は、離型紙に粘着剤を塗付したものをラミネートすることによって適用し、離型紙は、粘着剤が露出して不用意に接着したり、塵埃が付着するのを防止する意味で、使用するまでの間、貼ったままにしておくといよい。粘着剤層の厚みとしては、20 ~ 40  $\mu\text{m}$  程度が好ましい。

【0058】本発明の反射防止性成形品 1 は、当たった光の反射を抑制して眩しさを減らすことができるが、逆に、当たった光を反対側に有効に出射する用途において使

用することもできる。反射を抑制して眩しさを減らす目的では、本来的な機能との兼ね合いもあるが、自動車、鉄道車両、船舶、航空機等の交通機関の窓、展望用窓、ドア等、あるいは、建造物の窓、天窗、ドア、はめ殺しの窓、明かり採り窓等（総称して窓等と言う。）がある。これら窓等は、太陽光や夜間の自動車のヘッドライト等を反射して、予期しない場合に、眩しさをもたすことが有り得るので、これらの窓等の外側に、もしくは

こららに置き換えて本発明の反射防止性成形品1を適用し得る。これらにおいては反射防止構造が屋外側、もしくは外側になるようにする。

【0059】勿論、これら窓等においては、交通機関内部、もしくは建造物内部に設置された照明が内部で反射するために、屋外を眺めるときに支障をもたらすこともあるので、そのような場合には、本発明の反射防止性成形品1を反射防止構造を内側に向けて、窓等に適用することも有り得る。従って、場合によっては、窓等の外側と内側に反射防止構造を必要とすることがあり、別々の反射防止性成形品1を窓等の外側と内側に適用してもよいが、図1を引用して説明したような両面に反射防止構造を有する反射防止性成形品1を用いてもよい。

【0060】上記のような交通機関においては、運転席、操縦席やその他の場所に備えられた計器類やディスプレイの表面に、本発明の反射防止性成形品1を反射防止構造を観察側に向けて、適用することが出来る。眩しさを減らして、計器やディスプレイの視認性を向上させ得る。

【0061】また、一般的な電気器具、音響機器、時計、もしくはカメラ等の機器類が有する種々の表示部分にも、本発明の反射防止性成形品1を適用することが出来る。例を挙げると、電卓、パソコンのディスプレイ（CRT、液晶ディスプレイ、PDP等がある。）や携帯可能な端末機器のディスプレイ、携帯電話、IC録音機、CDプレーヤー、DVDプレーヤー、MDプレーヤー、ビデオテープレコーダー、各種オーディオ機器、ビデオカメラ、デジタルカメラの表示機構を有する機器類である。外光の反射防止の目的で、本発明の反射防止性成形品1を反射防止構造を外側にして適用する。これらに適用する際には、基板が偏光板であったり、帯電防止性であってもよいし、また、基板がタッチパネルであってもよい。

【0062】これら計器やディスプレイは、自己発光型のものも有り得るが、通常は、バックライト、もしくはフロントライトにより、照明して視認性を付与していることが多いので、窓等の例で述べたのと同様に、両面に反射防止構造を有する反射防止性成形品1を用いてもよい。一つの例として、フロントライト型の液晶ディスプレイにおける、導光板の液晶側に反射防止構造を適用して反射防止性成形品とすることが好ましい。観察側は、通常、傾斜を持っているか、もしくは稜線が平行になる

よう廃止されたプリズムアレイを形成したものであるが、必要によっては、観察側にも、反射防止構造を適用するとよい。

### 【0063】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、射出成形によるため、高圧で型内に樹脂材料を充填するために型形状の再現性がよく、効率的な生産が可能であり、干涉膜を有するものではないので、見る角度によって着色して見える欠点がない反射防止性成形品を提供することができる。請求項2の発明によれば、種々の用途に適用したときに、一方向からの光の反射を防止して反射させない性質、もしくは一方向からの光を反射を防止して有効に反対側に導くことが可能な性質を有する反射防止性成形品を提供することができる。請求項3の発明によれば、一方向からの光を光を、反射を防止して、有効に他方向に導くと共に、他方向から眺めた際に、外光の反射が防止されるので、一方向からの光の視認性を高くすることが可能な反射防止性成形品を提供することができる。請求項4の発明によれば、請求項1～請求項3いずれかの発明の効果に加え、基板層と表面層とを構成する樹脂材料を各々選択して使用し、しかも成形により両層の積層までが完成した反射防止性成形品を提供することができる。請求項5の発明によれば、請求項1～請求項4いずれかの発明の効果に加え、少なくとも電離放射線硬化性樹脂組成物の硬化物から構成された部分の物理的もしくは化学的性状の優れた反射防止性成形品を提供することができる。請求項6の発明によれば、型の内面に光の波長以下のピッチの無数の微細凹凸が形成されたものを使用して、射出成形を行なうので、型形状がよく再現された反射防止性成形品を効率よく製造することが可能な、反射防止性成形品の製造方法を提供することができる。請求項7の発明によれば、片面に反射防止構造を有する反射防止性成形品を製造する以外、請求項6の発明と同じ効果を生じ得る、反射防止性成形品の製造方法を提供することができる。請求項8の発明によれば、相対する二面に反射防止構造を有する反射防止性成形品を製造する以外、請求項6の発明と同じ効果を生じ得る、反射防止性成形品の製造方法を提供することができる。請求項9の発明によれば、請求項6～請求項8いずれかの発明の効果に加え、二以上の樹脂材料を用いた積層体としての反射防止性成形品を製造し得る反射防止性成形品の製造方法を提供することができる。請求項10の発明によれば、請求項5～請求項9いずれかの発明の効果に加え、予め金型の内部を真空状態とする排気工程を行なうので、樹脂材料の充填がスムーズに行なえ、歪みが少ない反射防止性成形品を製造し得る反射防止性成形品の製造方法を提供することができる。請求項11の発明によれば、請求項10の発明の効果に加え、充填工程中も排気工程を続けるので、樹脂材料が分解する等して発生するガスを除去できるので、歪みがごく少ない反射防止性

17

成形品を製造し得る反射防止性成形品の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 反射防止性成形品の断面構造を示す図である。

【図2】 反射防止性成形品の微細凹凸の断面形状を示す図である。

【図3】 反射防止性成形品の微細凹凸の配列を示す図である。

【図4】 反射防止性成形品の製造に用いる成形機の一例を示す図である。

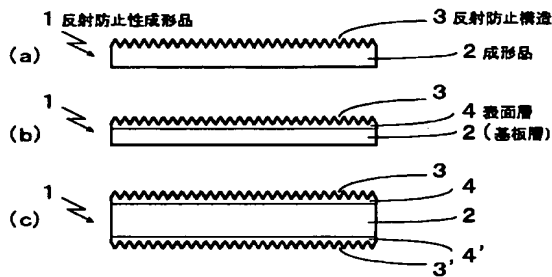
【図5】 反射防止性成形品の製造に用いる成形機の他の例を示す図である。

【符号の説明】

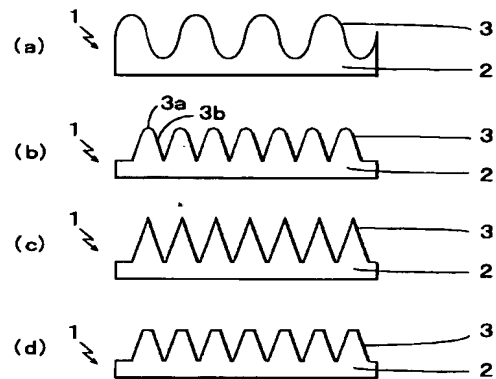
- |    |                     |
|----|---------------------|
| 1  | 反射防止性成形品            |
| 2  | 成形品                 |
| 3  | 反射防止構造              |
| 4  | 表面層                 |
| 11 | 射出成形機               |
| 12 | 可動側取付板 (12a; 可動側型板) |
| 13 | 固定側取付板 (13a; 固定側型板) |
| 14 | キャビティ               |
| 15 | 排気孔                 |
| 16 | ノズル                 |
| 17 | ランナ                 |
| 18 | 溝 (リング)             |
| 19 | 隙間                  |

18

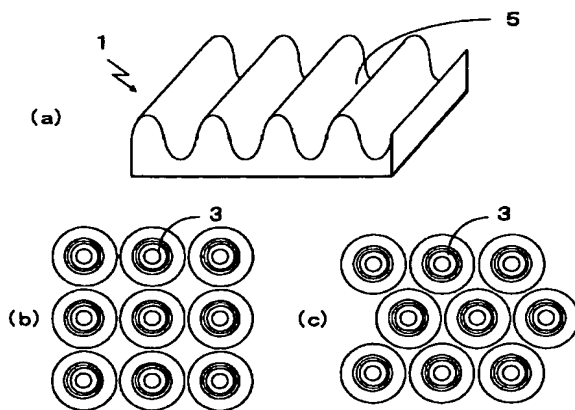
【図1】



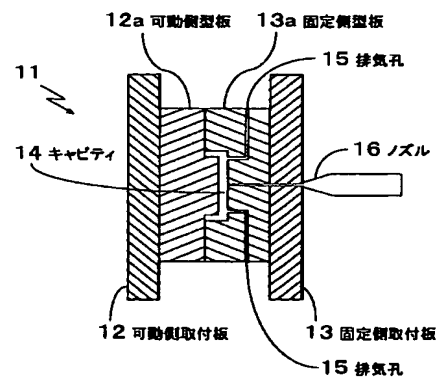
【図2】



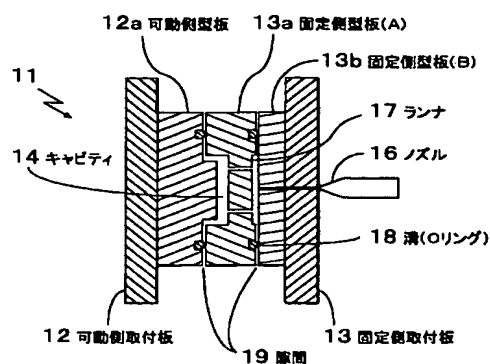
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テームコード (参考)

// B 2 9 L 11:00

G 0 2 B 1/10

A

F ターム (参考) 2H042 BA04 BA12 BA13 BA15 BA20  
 2K009 AA10 BB11 BB14 BB24 DD15  
 4F202 AA13 AA29 AA44 AH75 CA11  
 CB01 CD23 CK11 CK83 CK86  
 CP01 CP06  
 4J011 AC04 QA03 QA06 QA09 QA12  
 QA13 QA26 QA38 QA40 QB12  
 QB14 QB16 QB19 SA02 SA12  
 SA22 SA32 SA33 SA34 SA64  
 SA83 SA86 SA87 UA04 VA04  
 WA07